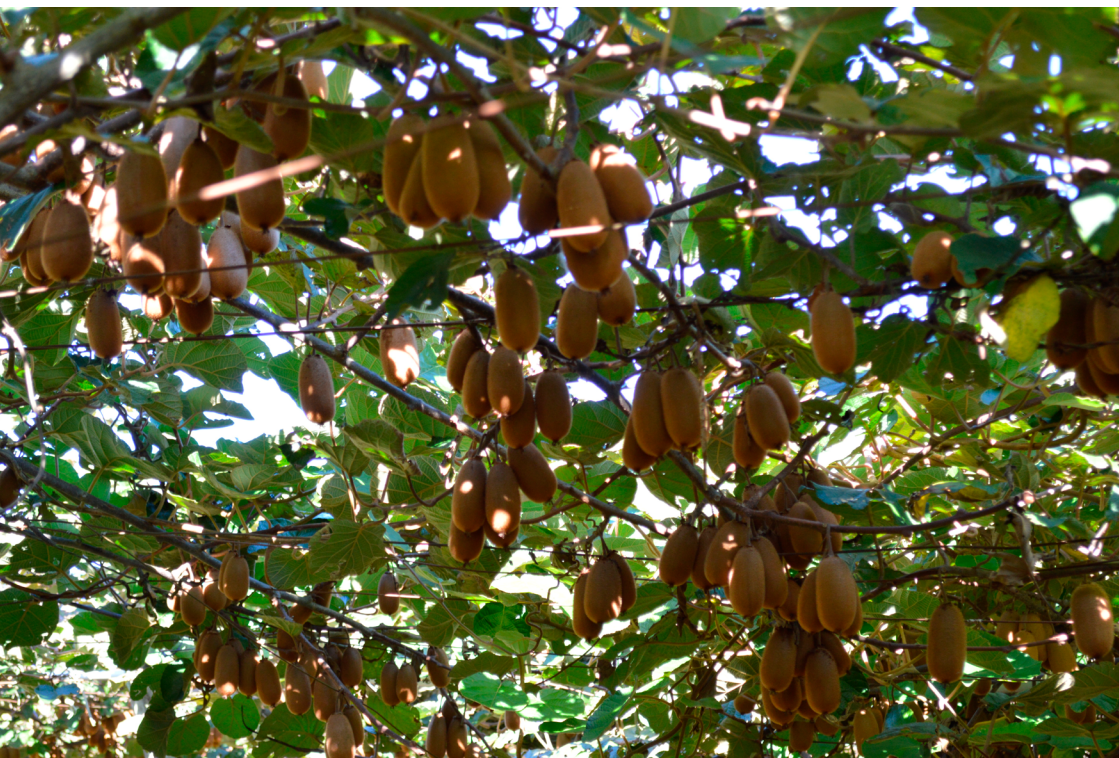


Diagnóstico do Sistema de Produção do Quivi em Pomares de Farroupilha/RS: Principais Demandas



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Uva e Vinho
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 93

Diagnóstico do Sistema de Produção do Quivi em Pomares de Farroupilha/RS: Principais Demandas

*Samar Velho da Silveira
Lucas da Ressurreição Garrido
Renata Gava
Regis Sivori Silva dos Santos
Osmar Nickel
Joelsio José Lazzarotto
João Caetano Fioravanço*

Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves, RS
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515
95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil
Caixa Postal 130
Fone: (0xx)54 3455-8000
Fax: (0xx)54 3451-2792
<http://www.embrapa.br/uva-e-vinho>
cnpuv.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *César Luís Gurardi*

Secretária-Executiva: *Sandra de Souza Sebben*

Membros: *Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz da Costa Czermainski, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Luisa Veras de Sandes Guimarães e Viviane Maria Zanella Bello Fialho*

Editoração gráfica: *Alessandra Russi*

Foto da capa: *Samar Velho da Silveira*

Normalização bibliográfica: *Luisa Veras Sandes Guimarães e Rochelle Martins Alvorcem*

1ª edição

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Uva e Vinho

Diagnóstico do sistema de produção do quivi em pomares de Farroupilha/RS: principais demandas / por Samar Velho da Silveira ... [et al.]. – Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015.
49 p. : il. color. -- (Documentos, 93).

ISSN 1808-4648

1. Quivi. 2. Pomares. 3. Fungos fitopatogênicos. 4. Pragas. 5. Solos. 6. Produção. 7. Fertilidade dos solos. 8. Farroupilha-RS. I. Silveira, Samar Velho da. II. Embrapa Uva e Vinho. III. Série.

CDD 634.7

©Embrapa 2015

Autores

Samar Velho da Silveira

Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves - RS
samar.velho@embrapa.br

Lucas da Ressurreição Garrido

Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves - RS
lucas.garrido@embrapa.br

Renata Gava

Bióloga, M.Sc., Analista
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves - RS
renata.gava@embrapa.br

Regis Sivori Silva dos Santos

Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves - RS
regis.sivori@embrapa.br

Osmar Nickel

Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves - RS
osmar.nickel@embrapa.br

Joelsio José Lazzarotto

Médico Veterinário, Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves - RS
joelsio.lazzarotto@embrapa.br

João Caetano Fioravanco

Engenheiro-Agrônomo, Dr., Pesquisador
Embrapa Uva e Vinho
Bento Gonçalves - RS
joao.fioravanco@embrapa.br

Apresentação

A cultura do quiveiro é recente no Brasil. Embora a espécie tenha sido introduzida pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) em 1971, somente durante a década de 1980 passou a haver interesse de produtores do Rio Grande do Sul. A partir das iniciativas bem-sucedidas na Serra Gaúcha e do grande interesse do consumidor devido, em especial, ao seu sabor peculiar e conteúdo de vitamina C, a cultura passou a ter uma significativa expansão para os estados de Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais. No Rio Grande do Sul, a produção de quiveiro passou a ter como núcleo mais representativo o município de Farroupilha, RS, em decorrência de três fatores: políticas públicas locais de incentivo, divulgação por parte de viveiristas e técnicos e expectativa de elevado retorno financeiro. Neste contexto, muitos produtores passaram a produzir quives como forma de diversificação da matriz produtiva da fruticultura na agricultura familiar, com resultados relevantes para a economia e para a imagem do município como polo da cultura do quiveiro no país.

A exemplo do que ocorre com outras espécies frutíferas e a despeito da importância do conhecimento gerado e aplicado em outros países produtores, os desafios tecnológicos ao se introduzir uma nova cultura no país nem sempre são facilmente superados. Além dos entraves de mercado, há componentes do sistema de produção que são gargalos à sustentabilidade da cultura. Neste sentido, desde a década de 1990, são realizados estudos e eventos para agregar conhecimento e promover a superação de tais gargalos, de modo a orientar produtores e técnicos para que a produção se dê de forma rentável e competitiva, visto que trata-se de uma fruta que, predominantemente, é suprida para o mercado brasileiro mediante a importação.

A relevância da cultura para o país, para a sustentabilidade de diversos agricultores familiares e, sobretudo, o potencial de produção nacional com qualidade foi a mola-mestra para estimular a formação de uma rede colaborativa de técnicos iniciada em 2013. A partir de uma demanda apresentada por lideranças políticas e setoriais de Farroupilha, diversas instituições (Embrapa, UCS, Fepagro, Emater/RS-Ascar, UFRGS e Prefeitura Municipal de Farroupilha) têm se empenhado em intensificar a proposição de diagnósticos e ações de pesquisa e transferência de tecnologia para contribuir com a viabilidade da cultura e a superação de seus desafios.

Este estudo, resultante de parte das ações empreendidas por essa rede, destina-se a apresentar um diagnóstico da cultura do quivi no município de Farroupilha, elencando as principais demandas tecnológicas. É portanto, uma contribuição fundamental para dinamizar as ações da rede colaborativa e resultar em tecnologias e conhecimento que possam ser aplicados diretamente pelos produtores. Embora cada região produtora possa ter demandas específicas, a realidade de Farroupilha pode ser representativa da produção de quivi no Brasil e, portanto, as informações aqui sistematizadas, tanto no diagnóstico do sistema de produção quanto na ocorrência de fungos, vírus e pragas, podem ser utilizadas em benefício da cultura de forma ampla nas diferentes regiões. Certamente os resultados de diagnósticos apresentados nesta publicação poderão ser úteis para ações futuras que venham a contribuir para tornar a atividade mais rentável, sustentável e competitiva para os produtores.

Mauro Celso Zanús
Chefe Geral da Embrapa Uva e Vinho

Sumário

Diagnóstico do Sistema de Produção do Quivi em Pomares de Farroupilha/RS: Principais Demandas.....	9
---	----------

Introdução.....	9
------------------------	----------

Levantamento das condições de produção de quivi em Farroupilha/RS.....	10
---	-----------

Introdução.....	10
------------------------	-----------

Material e métodos.....	11
--------------------------------	-----------

Resultado do levantamento das condições de produção.....	13
---	-----------

Levantamento da fertilidade dos solos.....	15
---	-----------

Levantamento econômico-financeiro da produção de quivi.....	16
--	-----------

Levantamento da ocorrência de fungos fitopatogênicos em pomares de quivi no município de Farroupilha/RS.....	19
---	-----------

Introdução.....	19
------------------------	-----------

Material e métodos.....	20
Coleta de material vegetativo para análise.....	20
Análises para identificação de fungos fitopatogênicos.....	20
Resultados e discussão.....	21
Análises de vírus.....	32
Introdução.....	34
Material e métodos	34
Coleta de material vegetativo para detecção de vírus.....	34
Análises de vírus.....	35
Resultados e discussão.....	35
Levantamento de pragas.....	39
Introdução	39
Material e métodos	39
Resultados e discussão.....	40
Conclusões.....	43
Referências.....	45

Diagnóstico do Sistema de Produção do Quivi em Pomares de Farroupilha/RS: Principais Demandas

Samar Velho da Silveira

Lucas da Ressurreição Garrido

Renata Gava

Regis Sivori Silva dos Santos

Osmar Nickel

Joelsio José Lazzarotto

João Caetano Fioravanço

Introdução

O Brasil importa 70% do quivi – denominação nacional para kiwi – que consome. Considerando a importação do Chile e de países da União Europeia (e deixando de fora, portanto, a Nova Zelândia, que se constitui em um dos maiores exportadores da fruta), nosso país importou 23.475,00 toneladas no ano de 2011 (INTERCÂMBIO..., 2012). Isso representou um gasto de 28,233 milhões de dólares, quantia que poderia ser economizada, caso aproveitássemos a aptidão edafoclimática que o quiveiro apresenta nos estados do sul do Brasil, não somente para abastecer o mercado interno, como, também, para a exportação, já que produzimos frutos na entressafra dos países situados no hemisfério norte.

O estado do Rio Grande do Sul, segundo dados não publicados da Emater local, tem uma produção total de 6.179,50 toneladas de quivi e trezentos e cinquenta produtores distribuídos em trinta e oito municípios. Desses, Farroupilha é o maior produtor. A cultura do quiveiro foi introduzida no município há mais de vinte anos, com uma produção inicial, no ano de 1992, de dezoito toneladas. Atualmente, oitenta famílias da agricultura familiar cultivam cento e

trinta hectares e têm produção média de 1.800 toneladas. Por ser o maior produtor nacional, o município detém o título de "Capital Nacional do Quivi", utilizando-o como marketing na principal festa bi anual que realiza – a Festa Nacional do Quivi (Fenaquivi) –, a qual movimenta todo o comércio de Farroupilha, atraindo 60.000 turistas, divisas e o reconhecimento ao trabalho de sua população. No entanto, essa mola propulsora está seriamente comprometida, em virtude de que a área plantada e a produção têm crescido timidamente nos últimos anos, devido a problemas na cadeia produtiva, como, por exemplo, a mortandade de plantas causadas por fungos de solo (vide cópias de reportagens veiculadas na mídia sobre o tema em anexo). Diante dessa problemática, com recursos do Ministério do Desenvolvimento Agrário, pesquisadores da Embrapa iniciaram, em 2013, um levantamento das condições de produção em propriedades do município e a realização de análises laboratoriais de materiais vegetativos coletados da parte aérea e das raízes.

O objetivo deste Documento é fornecer o panorama mais detalhado possível das condições de produção do quivi no município de Farroupilha, a fim de embasar futuras ações de pesquisa e políticas públicas voltadas ao setor.

Levantamento das condições de produção de quivi em Farroupilha/RS

Introdução

A resolução dos problemas que atingem o setor quivícola passa pelo conhecimento das condições de produção a campo: implantação do pomar, mudas, manejo do solo e sua cobertura, fertilidade do solo e adubação, manejo fitotécnico do dossel, fitossanidade, mão de obra, nível de organização dos produtores, nível de mecanização e a rentabilidade da atividade. Esse levantamento tem por objetivo detalhar tais condições na produção de quivi no município de Farroupilha/RS para servir de base à elaboração de projetos de pesquisa e proposição de políticas públicas para o setor.

Material e métodos

Sob a responsabilidade da Embrapa Uva e Vinho e com o apoio da EMATER/ASCAR, escritório regional de Farroupilha/RS, foram realizadas visitas a vinte produtores de quivi no município de Farroupilha (Figura 1).

Foto: Samar V. da Silveira.



Fig. 1. Saídas de campo para levantamento e coleta de materiais vegetativos de quiveiros no município de Farroupilha/RS, em 2013 e 2014.

A estratégia consistiu em dividir os produtores em dois grupos: um de cinco produtores, denominado Grupo 1, e outro de quinze produtores, denominado Grupo 2. As visitas realizadas no Grupo 1 foram realizadas no ano de 2013 e com recursos da Embrapa Uva e Vinho, enquanto as do Grupo 2 ocorreram no ano de 2014, com recursos do MDA, conforme cronograma físico-financeiro em anexo. Para a composição do Grupo 1, foram selecionadas as propriedades mais representativas da região, realizando-se um levantamento completo – aplicação de questionário, fotografias das áreas e dos sintomas das doenças, anotação das coordenadas, análise de solos, análise de fungos e

análise de vírus. Foram feitos monitoramentos de longo prazo, com instalação de armadilhas para captura de insetos, por exemplo, com realização de visitas periódicas para o seu monitoramento. Desse grupo de cinco produtores, serão selecionados quatro para instalação de áreas validação e de transferência de tecnologia das pesquisas a serem desenvolvidas para resolver os gargalos da cultura.

O Grupo 2 serviu para aumentar o escopo do levantamento, tornando-o representativo do universo de produtores de Farroupilha. Nesse segundo grupo, aplicou-se o questionário e foram anotadas as coordenadas dos pomares, tiradas fotografias das áreas e dos sintomas das doenças, realizadas coletas de materiais vegetativos – parte aérea e raiz – para análises laboratoriais de fungos e, ainda, foram coletados solos para análise de micro e macronutrientes.

A fim de direcionar a própria coleta de materiais vegetativos e de solos, a primeira ação executada em cada propriedade foi a aplicação do questionário ao produtor, o qual abordou aspectos técnicos da produção de quivi nas áreas de fitotecnia, fitossanidade, solos, mercadológica e social. Em anexo, apresenta-se uma cópia do questionário aplicado, o qual, no início do levantamento, tinha exatamente cinquenta questões, mas, devido a mudanças na dinâmica das perguntas, com a conversão de cinco questões em uma única tabela e a criação de uma nova questão, passou a ter quarenta e sete perguntas no total. Além das respostas dos produtores, foram anotadas as impressões visuais observadas em cada pomar no que diz respeito aos aspectos fitossanitários das plantas, ao tipo de solo e sua cobertura e à conservação ambiental.

A fim de realizarem-se as análises de solos, para cada planta visivelmente contaminada por fungos e amostrada, coletaram-se, também, amostras simples de solos junto às suas raízes até a profundidade de 20 cm, para a realização das análises de macro e micronutrientes. Além disso, em cada quivizal, para cada amostra de solo coletada junto às raízes de plantas doentes, eram coletadas, também, amostras de solos de plantas sadias, a fim de realizar-se

a comparação entre a fertilidade dos solos das plantas doentes e saudáveis, pois o desequilíbrio nutricional pode ser um agravante no desenvolvimento de doenças.

As amostras coletadas foram encaminhadas ao laboratório de análises de solos e tecidos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para a realização das análises de macro e micronutrientes.

Resultado do levantamento das condições de produção

Através do questionário aplicado aos produtores de quivi, constatou-se, principalmente, que:

- 100% dos quivizais são conduzidos no sistema de latada;
- as propriedades agrícolas têm um tamanho médio de 17,8 ha;
- os quivizais têm um tamanho médio de 2,16 ha;
- o número médio de pessoas que trabalham nos quivizais é de 2,8;
- a produtividade média é de 15,1 t/ha;
- as variedades mais cultivadas, em ordem decrescente, são: 'Elmwood', 'Bruno', 'Golden King', 'MG06', 'Month', 'Farroupilha' e 'Yellow King';
- apenas 22,22% dos produtores entrevistados participam de associações ou cooperativas voltadas à produção de quivi;
- os primeiros sintomas de *Ceratocystis fimbriata* começaram a aparecer há seis anos, em média;
- a principal forma de entrada da doença nos quivizais ocorreu por mudas contaminadas, disseminando-se através da utilização de equipamentos de poda não esterilizados;

- 100% dos produtores observaram que a doença inicia com o murchamento dos ramos ponteiros, evoluindo da parte de cima da planta para a de baixo;
- a doença ocasiona a morte tanto de plantas jovens, quanto de plantas adultas, mas, no primeiro caso, a evolução da doença é mais rápida, e sua morte ocorre em torno de três a seis meses após o surgimento dos primeiros sintomas, enquanto que, no segundo caso, demora de um a dois anos a mais;
- 70% dos produtores utilizam agrotóxicos nos seus quivizais, contra 30% de produtores que, ou não empregam nenhum agrotóxico, ou utilizam produtos da linha orgânica;
- 100% dos produtores não estão fazendo replantio das plantas que morreram e a renovação dos quivizais em função do temor da murcha de *Ceratocystis fimbriata* e da ausência no mercado de mudas de quiveiro livres de doenças.

Com base nesse levantamento, é possível constatar que os produtores de quivi amostrados têm capacidade de investimento em mecanização e procuram fazê-lo como forma de compensar a falta de mão de obra disponível na região. Porém, há carência de conhecimento tecnológico capaz de elevar o nível de produção a patamares satisfatórios e condizentes com o mercado consumidor, assim como evitar a ocorrência de doenças como *Ceratocystis fimbriata*. O setor quivícola local demonstra estar desestruturado, sendo que os poucos agricultores que participam de associações e cooperativas de produtores de quivi conseguem acessar mercados com maior facilidade e receber o dobro do preço pelo quilo da fruta, o que, por si só, demonstra a necessidade de o setor regional estruturar-se melhor, constituindo formalmente uma cooperativa de produtores de quivi capaz de reunir a maioria desses.

Levantamento da fertilidade dos solos

O cruzamento das informações dos resultados das análises de solos com as entrevistas aos produtores permite constatar que a grande maioria dos quivizais de Farroupilha estão com os níveis nutricionais desequilibrados, com o emprego errôneo de adubos e defasagem na realização de análises de solos.

Os resultados das análises de solos realizadas demonstram que há desequilíbrios nutricionais contundentes nos pomares de quivis amostrados, observando-se tanto solos com deficiências nutricionais, como solos com excesso de nutrientes, sendo o segundo caso, contudo, o maior problema.

Nesse contexto, ao resumirmos os dados constantes nas quarenta e sete análises de solos realizadas, verificou-se que:

- 40,4% das amostras apresentam pH inadequado, estando 23,40% delas com pH abaixo do indicado, ou seja, tratam-se de solos com acidez elevada, o que favorece o desenvolvimento de patógenos de solo, como os identificados nas análises de tecidos vegetativos das plantas amostradas neste levantamento;
- 48,93% das amostras apresentam excesso de P, enquanto 23,4% delas apresentaram deficiência desse mesmo elemento;
- 85,10% das amostras apresentam excesso de K;
- 100% das amostras apresentam excesso de Cu, em níveis de toxidez para as plantas;
- 82,98% das amostras apresentam excesso de Mn, em níveis de toxidez para as plantas.

Os laudos de análises de solo obtidos neste levantamento demonstram que há excessos de P, K e metais pesados na maioria das amostras, além de acidez elevada em alguns casos.

Tais resultados se devem ao fato de a grande maioria dos quivicultores não realizar análises de solos na frequência recomendada, fazendo adubações sem critérios técnicos, portanto. Além de formulações inadequadas de adubos minerais – NPK –, ressalta-se o emprego de elevadas quantidades de adubos orgânicos, sem levar-se em consideração a análise de solo, devido à crença generalizada de que adubo orgânico pode ser utilizado “à vontade”. As disparidades dos laudos de análises de solos realizadas dentro dos mesmos pomares, com distâncias não superiores, às vezes, a três metros, evidenciam a falta de homogeneidade na distribuição dos adubos.

Apesar de esse desequilíbrio nutricional ter sido detectado tanto nos solos de plantas doentes quanto nos de sadias, constitui-se em um fator de agravamento para a ocorrência de doenças nos quivizais, pois torna as plantas mais susceptíveis ao ataque das mesmas.

Levantamento econômico-financeiro da produção de quivi

No cenário atual, caracterizado pela incorporação rápida e crescente do conhecimento, da tecnologia, da inovação e dos avanços na área da informática e do gerenciamento, é importante que o produtor esteja permanentemente atento à maneira com a qual está produzindo, considerando, em sua análise, um conjunto de fatores relacionados à atividade. No cultivo do quivi, a exemplo de outras espécies frutíferas perenes, há a necessidade de uma série de investimentos, insumos e operações específicas durante as etapas de implantação, formação e produção que, em maior ou menor medida, impactam diretamente no custo de produção, no rendimento da cultura e, consequentemente, no lucro.

Considerando-se a importância do tema e a escassez de estudos desse tipo para a cultura do quivi, foram mensuradas e analisadas a eficiência econômica e a viabilidade financeira de um sistema de produção representativo para as condições de Farroupilha/RS. Foi considerado, nesse caso, um pomar da cultivar ‘Elmwood’, conduzido em latada, no

espaçamento de 4,0 m entre filas e 3,0 m entre plantas, e com uma vida útil estimada em quinze anos. Considerou-se, ainda, o terceiro ano como de início da produção e o quinto ano como de formação plena do pomar.

As informações, obtidas junto a produtores e técnicos conhecedores da cultura, envolveram os investimentos em máquinas, equipamentos, benfeitorias, mudas e estrutura de sustentação do pomar (latada), assim como os coeficientes e componentes tecnológicos vinculados com preparo e manejo do solo, plantio e condução das plantas, controles fitossanitários, colheita e comercialização da produção.

Os resultados da avaliação econômica do sistema permitem destacar três pontos importantes:

- O custo total de produção calculado para esse sistema foi de R\$ 0,85 por quilo de fruta. Desses, 33% referem-se ao custo fixo e 67% ao custo variável;
- A mão de obra é o item específico que mais participa na formação do custo total, correspondendo a aproximadamente 36% do valor. Os insumos contribuem com 19% desse custo;
- Para o preço de venda de R\$ 1,10/kg e produtividade de 20.000 kg/ha, obtida a partir do quinto ano de implantação do pomar, a lucratividade seria de 23%.

No que se refere à avaliação financeira, a partir dos resultados obtidos, podem ser destacados quatro pontos:

- Para a implantação e formação de um hectare de quivi, a demanda de capital gira em torno de R\$ 82.000,00. Desse montante, o investimento associado à implantação é de R\$ 51.000,00, dos quais: 54,0% correspondem aos bens de capital (benfeitorias, máquinas e equipamentos agrícolas), 34,0% à estrutura de

sustentação das plantas (latada), 9,5% aos componentes do sistema de irrigação e 2,5% às mudas produzidas na propriedade. Os demais R\$ 31.000,00 referem-se ao valor acumulado das despesas operacionais com insumos, operações manuais e mecanizadas etc., nos primeiros três anos do pomar.

- Para uma produtividade de 20.000 kg/ha e um preço médio de venda de R\$ 1,10/kg, a renda líquida total, que representa o acumulado dos valores finais de caixa (entradas menos saídas), sem correção do capital ao longo dos quinze anos de vida útil do pomar, seria de R\$ 60.500,00.
- Considerando-se os custos de implantação, formação e manutenção calculados e a produtividade e o preço de venda esperados, o tempo de recuperação do capital investido, sem se efetuar a correção do capital ao longo dos anos, estaria próximo a nove anos. Ao se remunerar o capital a uma taxa anual de 6,5%, esse tempo passaria para quatorze anos e meio.
- No contexto do sistema de produção analisado, no longo prazo, o produtor teria um retorno anual da ordem de 7,6%.

As etapas de implantação, formação e manutenção do pomar, além de contemplarem diversos componentes e operações técnicas específicas, tendem a envolver considerável montante de capital. Por isso, é essencial o estabelecimento de pomares com um elevado nível tecnológico, capaz de assegurar regularidade de produção ao longo dos anos, alta produtividade e qualidade dos frutos.

Levantamento da ocorrência de fungos fitopatogênicos em pomares de quivi no município de Farroupilha/RS

Introdução

As primeiras plantas de quivi foram introduzidas no município de Farroupilha/RS no final da década de 1980, e, durante alguns anos, elas foram consideradas, por parte dos produtores e técnicos, como “imunes” às doenças tropicais que ocorriam em outras espécies comerciais de plantas. Contudo, essa afirmação, com o passar dos anos, foi considerada equivocada, uma vez que foi comprovada e relatada a existência de patógenos que ocasionavam algum dano às plantas e à produção.

Em outros países onde a cultura do quivi vem sendo cultivada há várias décadas, houve relatos de galhas-da-coroa (*Agrobacterium tumefaciens*), podridão-de-armilaria (*Armillaria novae-zelandiae*), podridão-do-colo (*Phytophthora* spp.), podridão-de-roselinea (*Rosellinia necatrix*), podridão-de-rizoctonia (*Rhizoctonia solani*), podridão-de-sclerotium (*Sclerotium rolfsii*), cancro-de-phomopsis (*Phomopsis* spp.), podridão-da-flor e manchas foliares (*Pseudomonas viridiflava*), podridão-da-flor e cancos-dos-ramos (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*), cancro-bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*), podridão-de-sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), podridão-cinzenta (*Botrytis cinerea*), podridão-dos-frutos-maduros (*Botryosphaeria dothidea*), manchas foliares causadas por *Botryosphaeria parva*, *B. cinerea*, *Cladosporium* spp., *Colletotrichum acutatum*, *Diaporthe* spp., *Epicoccum purpurascens*, *Fusarium* spp., *Glomerella cingulata*, *Penicillium* spp., *Phoma exigua* e *S. sclerotiorum*. Além desses, vários outros fungos foram relatados como causadores de podridões pós-colheita em quivis (SILVEIRA et al., 2012).

Alguns anos após o plantio do quivi em Farroupilha/RS, foi observada a ocorrência de uma murcha que conduzia à morte das plantas. Após

o isolamento e a realização dos postulados de Koch, ficou comprovada a existência de *Ceratocystis fimbriata* como agente causal dessa doença. Em nenhum outro país produtor de quivi além do Brasil foi relatado tal patógeno infectando essas plantas; entretanto, diversas espécies florestais e agrônômicas são suscetíveis à doença, entre elas *Eucalyptus* spp. (ZAUZA et al., 2004), *Acacia mearnsii* (SANTOS; FERREIRA, 2003), *Cassia fistula* (GALLI, 1958), *Cassia renigera* (RIBEIRO et al., 1987), *Calocasia esculenta* (HARRINGTON et al., 2005), *Ficus carica* (VALARINI; TOKESHI, 1980), *Gmelina arborea* (MUCHOVEJ et al., 1978) e *Mangifera indica* (BATISTA, 1960).

O objetivo deste trabalho foi o de identificar os principais agentes causadores de doenças nos pomares de quivi do município de Farroupilha/RS, a fim de subsidiar posteriormente as medidas para o seu controle.

Material e métodos

Coleta de material vegetativo para análise

Os pomares para coleta das amostras foram selecionados em função de algum histórico da ocorrência de doenças na parte aérea das plantas. Foram coletadas tanto amostras (ramos, folhas e raízes) com sintomas iniciais quanto avançados de doença, em pomares do município de Farroupilha/RS, em parceria com o técnico da extensão rural Emater/RS/Ascar, em 2013 e 2014. Quarenta e duas amostras de plantas foram coletadas das cultivares 'Bruno', 'Elmwood', 'Farroupilha', 'Golden King', 'Hayward', 'Monty' e 'MG06'. Alguns produtores apresentavam mais de um pomar de quivi e, nesses, foram coletadas mais de uma amostra. As amostras coletadas de ramos e folhas foram acondicionadas em sacos de papel, enquanto as raízes foram colocadas em saco plástico; em seguida, o material foi encaminhado ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Uva e Vinho.

Análises para identificação de fungos fitopatogênicos

Cada amostra coletada foi examinada externa e internamente com relação à presença de sintomas e/ou sinais característicos de doenças.

As diferentes partes da planta, como ramos, tronco, colo e sistema radicular, foram avaliadas separadamente. Posteriormente, porções supostamente infectadas do tecido hospedeiro foram transferidas para meio de cultura ou mantidas sob condições de câmara úmida.

Pequenos pedaços de tecidos removidos das áreas de transição entre o tecido infectado e sadio foram desinfestados em álcool 70%, por trinta segundos, e água sanitária a 2%, por dois minutos, para a eliminação de organismos saprófitas. A seguir, o material desinfestado foi transferido para o meio de cultura BDA (batata, dextrose e ágar). As colônias foram mantidas em incubadora a 20°C, em fotoperíodo de doze horas, durante sete dias. Paralelamente, tecidos vegetais com sintomas foram depositados em câmara-úmida, em temperatura ambiente, por cinco dias. As espécies de fungos que se desenvolveram sobre o meio de cultura foram identificadas sob microscópio estereoscópio e óptico, com o auxílio de chaves dicotômicas, baseando-se nas estruturas reprodutivas visualizadas (ALFENAS; MAFIA, 2007; BARNETT; HUNTER, 1972).

Resultados e discussão

Das vinte propriedades visitadas, foi possível coletar quarenta e duas amostras de plantas com algum sintoma de doença, em menor ou maior grau de severidade (Tabelas 1 e 2). A primeira coleta, realizada no segundo semestre de 2013, compreendeu cinco produtores, com vinte e duas amostras coletadas em oito cultivares. Já na segunda coleta, realizada no primeiro semestre de 2014, foram amostrados quinze produtores, com vinte amostras, coletadas em sete cultivares. As cultivares 'Bruno', 'Elmwood', 'Hayward' e 'MG06' foram as mais frequentemente encontradas nos pomares em questão (Tabela 3). De um modo geral, os sintomas mais comumente encontrados, além do murchamento da parte aérea, foram escurecimentos internos na região do xilema e estrias nos ramos, tronco e raízes. Outros sintomas encontrados com menor intensidade foram cancrios nos tecidos dos ramos e o apodrecimento de raízes.

Tabela 1. Relação de cultivares apresentando sintomas de doenças e o respectivo patógeno detectado. Amostras coletadas no município de Farroupilha/RS, em 2013.

Produtor	Cultivar	Sintomas	Resultado
1	Monty melhorado	Escurecimento interno do tronco e de algumas raízes	<i>Ceratocystis fimbriata</i>
	Monty melhorado	Escurecimento interno do tronco e das raízes	<i>C. fimbriata</i>
2	Hayward	Escurecimento interno do tronco	<i>C. fimbriata</i>
	Hayward	Estrias nos ramos	<i>C. fimbriata</i>
	Elmwood	Escurecimento interno do tronco	<i>C. fimbriata</i>
	Farroupilha	Ramos secos com estruturas de frutificação	<i>Botryosphaeria</i> sp.
	Monty	Escurecimento interno do tronco e ramos	<i>C. fimbriata</i>
3	Monty	Escurecimento interno do tronco, ramos do ano sadios	<i>C. fimbriata</i>
	Elmwood	Escurecimento interno e estrias no tronco e ramos	<i>C. fimbriata</i>
	Elmwood	Cancros nos ramos e escurecimento interno do tronco	<i>Phomopsis</i> sp. no ramo e <i>Fusarium</i> sp. no tronco
	Golden King	Escurecimento interno do tronco	<i>Fusarium</i> sp.

Continuação Tabela 1. Relação de cultivares apresentando sintomas de doenças e o respectivo patógeno detectado. Amostras coletadas no município de Farroupilha/RS, em 2013.

Produtor	Cultivar	Sintomas	Resultado
4	Hayward	Escurecimento interno do tronco e das raízes	<i>C. fimbriata</i>
	Hayward	Escurecimento interno do tronco e das raízes	<i>C. fimbriata</i>
	Hayward	Escurecimento interno do tronco e das raízes	<i>C. fimbriata</i>
	Golden King	Escurecimento interno do tronco, raízes sadias	<i>C. fimbriata</i>
	Elmwood	Escurecimento interno do tronco e das raízes	<i>C. fimbriata</i>
	Bruno	Escurecimento interno do tronco	<i>C. fimbriata</i>
	MG06	Escurecimento interno do tronco, raízes sadias	<i>C. fimbriata</i>
5	Bruno	Escurecimento interno do tronco e dos ramos, raízes sadias	<i>C. fimbriata</i>
	Bruno	Escurecimento interno do tronco	<i>C. fimbriata</i>
	Hayward	Escurecimento interno do tronco, raízes sadias	<i>C. fimbriata</i>
	Bruno	Tronco com estrias, raízes sadias	<i>C. fimbriata</i>

Tabela 2. Relação de cultivares apresentando sintomas de doenças e o respectivo patógeno detectado. Amostras coletadas no município de Farroupilha/RS, em 2014.

Produtor	Cultivar	Sintomas	Resultado
6	MG06	Cancros nos ramos, estrias no tronco, raízes saudias, sem o colo	<i>Phomopsis</i> sp. no ramo e <i>C. fimbriata</i> no tronco
	Bruno	Estrias no ramo, uma raiz podre, colo não veio, tronco sem condições de análise (seco)	<i>C. fimbriata</i> no ramo e <i>Cylindrocarpon</i> sp. na raiz
	Elmwood	Estrias no tronco e no ramo, raízes saudias, sem o colo	<i>C. fimbriata</i> no tronco e ramo
7	Monty	Pontuações escuras no ramo, raízes saudias, sem o tronco	<i>C. fimbriata</i> no ramo
8	Elmwood	Estrias no tronco e nos ramos	<i>C. fimbriata</i> no tronco e nos ramos
9	Bruno	Pontuação escura no tronco, raízes saudias	<i>C. fimbriata</i> no tronco
	Golden King	Ramos saudios, tronco com cancro próximo à casca, raízes saudias, sem o colo	<i>C. fimbriata</i> no tronco
10	Elmwood	Escurecimento interno e cancos no ramo, tronco sadio, apodrecimento das raízes	<i>Botryosphaeria</i> sp. no ramo <i>Cylindrocarpon</i> sp. e <i>Fusarium</i> sp. nas raízes
	MG06	Cancros nos ramos, tronco sadio, raízes com podridão avermelhada na parte externa	<i>Botryosphaeria</i> sp. nos ramos
11	Golden King	Cancros no ramo, cochonilhas no ramo, tronco sadio, raízes saudias	<i>Phomopsis</i> sp. no ramo
	Elmwood	Estrias amarronzadas nos ramos e tronco, podridão de raízes	<i>C. fimbriata</i>

Continuação Tabela 2. Relação de cultivares apresentando sintomas de doenças e o respectivo patógeno detectado. Amostras coletadas no município de Farroupilha/RS, em 2014.

Produtor	Cultivar	Sintomas	Resultado
12	Bruno	Podridão dos ramos, podridão e avermelhamento das raízes	<i>Phomopsis</i> sp. nos ramos <i>Cylindrocarpon</i> sp. e <i>Phytophthora</i> sp. nas raízes
13	MG06	Sistema radicular sadio, escurecimento interno do colo, ramos sadios, sem o tronco	<i>C. fimbriata</i> no colo
14	MG06	Cancros nos ramos novos, estrias no tronco e nos ramos grossos, podridão de raízes	<i>Phomopsis</i> sp. nos ramos finos <i>C. fimbriata</i> nos ramos grossos, tronco e raízes
15	Bruno	Estrias amarronzadas no tronco e raízes	<i>C. fimbriata</i>
16	MG06	Estrias amarronzadas no tronco, raízes sadias	<i>C. fimbriata</i> no tronco
17	Elmwood	Podridão e avermelhamento do colo e das raízes	<i>Cylindrocarpon</i> sp.
18	Bruno	Cancros nos ramos, tronco muito seco, podridão de raízes	<i>Phomopsis</i> sp. nos ramos e <i>Fusarium</i> sp. nas raízes
19	Farroupilha	Estrias nos ramos e no tronco	<i>C. fimbriata</i>
20	Bruno	Estrias no ramos e no tronco, podridão de raízes	<i>C. fimbriata</i> nos ramos e no tronco. Nas raízes <i>C. fimbriata</i> , <i>Cylindrocarpon</i> sp. e <i>Fusarium</i> sp.

A partir das colônias isoladas em meio de cultura ou por meio da câmara-úmida, foi possível realizar a identificação de algumas espécies de fungos fitopatogênicos (Figura 1). A espécie mais frequentemente encontrada nos materiais coletados foi a *Ceratocystis fimbriata*. Nos tecidos, observou-se a presença de sintomas típicos de um fungo vascular, que causa apodrecimento interno, deixando os tecidos com coloração interna escura e ocasionando o entupimento dos vasos condutores. O mesmo cresce ao longo dos vasos, infectando tanto tronco quanto ramos e raízes. Observou-se, também, em muitos casos, a presença de escurecimentos nas raízes, estendendo-se para a região do tronco das plantas. Por outro lado, também verificaram-se infecções a partir de ferimentos de poda. A presença de peritécios, fase perfeita do fungo, de um modo geral, é observada em condições de laboratório (Figura 2). O fungo *C. fimbriata* foi o principal agente causal da mortandade de plantas nas áreas amostradas, responsável por 78% das mortes. No entanto, outros fungos de solo e de madeira, com igual potencial de causar morte de plantas, também foram identificados, porém, com menor incidência. Dentro desse valor (78%), esse patógeno foi encontrado isoladamente em 88% dos casos e em 12% foi associado a outros patógenos (Figura 3).

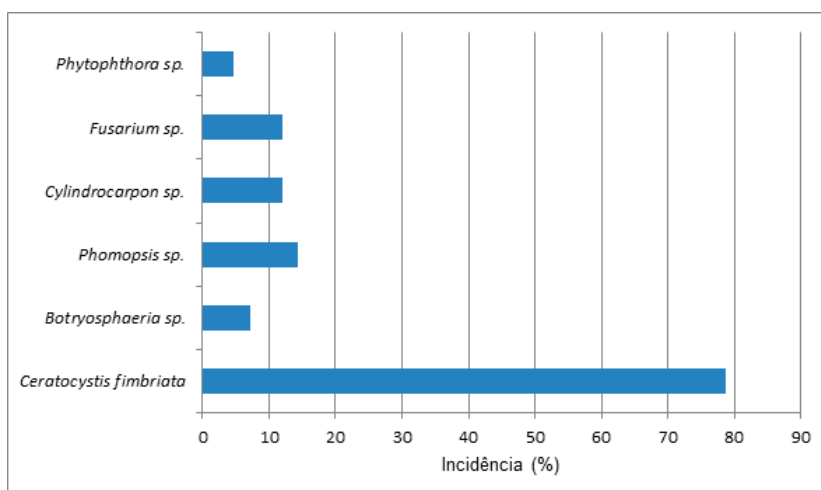


Fig. 2. Incidência de fungos/cromista detectados nas amostras coletadas em pomares de quivi em Farroupilha/RS.

Foto: Renata Gava.



Fig. 3. Amostras de material vegetativo de quiwi coletadas em pomares de Farroupilha/RS, com *Ceratocystis fimbriata*.

Os mecanismos potenciais de disseminação da doença no campo e seus efeitos sobre os componentes de desenvolvimento de epidemias estão intimamente ligados à estrutura genética de populações (MCDONALD; LINDE, 2002). Os processos de disseminação de doenças têm efeitos principais nos componentes de distribuição espacial e temporal do desenvolvimento de epidemias (CAMPBELL; MADDEN, 1990). Nas doenças causadas por *C. fimbriata*, alguns mecanismos foram estudados. Por exemplo, em árvores de *Platanus* sp., foi verificada a dispersão do patógeno via contato radicular (ACCORDI, 1986) e ferimentos na raiz (VIGOUROUX; OLIVIER, 2004). Rossetto e Ribeiro (1990) também comprovaram a infecção em *M. indica* pelo inóculo do solo. Além da infecção pela raiz, o patógeno pode também ser disseminado por insetos em *M. indica* (BATISTA, 1960). Outra forma da introdução em novas áreas é pela movimentação de material vegetal infectado e pelas ferramentas (ENGELBRECHT et al., 2007).

Nos tecidos da parte aérea da planta, também foram identificados *Phomopsis* sp. e *Botryosphaeria* sp., em menor frequência, comparado-se à *C. fimbriata*. Ambos patógenos podem ocasionar o desenvolvimento de podridões internas, crescendo nos tecidos do parênquima e nos vasos condutores, podendo ocasionar cancos e corpos de frutificação dos patógenos que emergem dos tecidos. Com o passar do tempo, provocam a morte de ramos e o declínio e morte de plantas (Figura 4 e 5).

Já na região do tronco próxima ao solo e nas raízes, foi detectada a presença de *Fusarium* sp., *Cylindrocarpon* sp. e de *Phytophthora* sp. Tanto *Fusarium* sp. quanto *Cylindrocarpon* sp. são fungos de solo que podem penetrar diretamente nas raízes e no colo da planta ou ser favorecidos por fermentos. Ambos colonizam os vasos do xilema, contribuindo para o seu entupimento e consequente reflexo nos sintomas observados na parte aérea, murcha e secamento das folhas, mesmo quando o solo apresenta boas condições de umidade. Como os tecidos internos infectados apresentam coloração castanha escura,

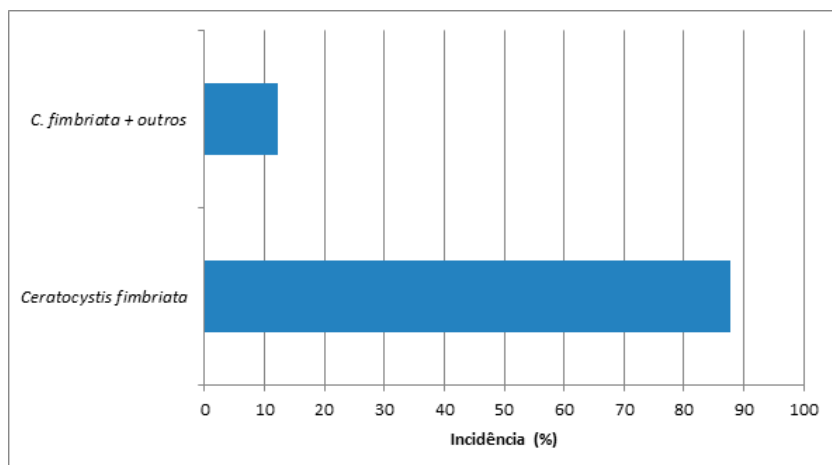


Fig. 4. Incidência de amostras de plantas de quivi coletadas em Farroupilha/RS, contendo apenas o fungo *Ceratocystis fimbriata* e de *C. fimbriata* + outros fungos na mesma amostra.

o isolamento é a forma mais segura para a identificação correta do agente causal (Figura 6 e 7). Já o cromista *Phytophthora* sp. também penetra pelas raízes e colo das plantas, levando os tecidos ao seu apodrecimento (Figura 8).

Foto: Renata Gava.



Fig. 5. Amostras de material vegetativo de plantas de quiwi coletadas em pomares de Farroupilha/RS, com *Botryosphaeria* sp.

Foto: Renata Gava.



Fig. 6. Amostras de material vegetativo de plantas de quiwi coletadas em pomares de Farroupilha/RS, com *Phomopsis* sp.

Foto: Renata Gava.



Fig. 7. Amostras de material vegetativo de plantas de quivi coletadas em pomares de Farroupilha/RS, com *Fusarium* sp.

Foto: Renata Gava.



Fig. 8. Amostras de material vegetativo de plantas de quivi coletadas em pomares de Farroupilha/RS, com *Cylindrocarpon* sp.

Foto: Renata Gava.

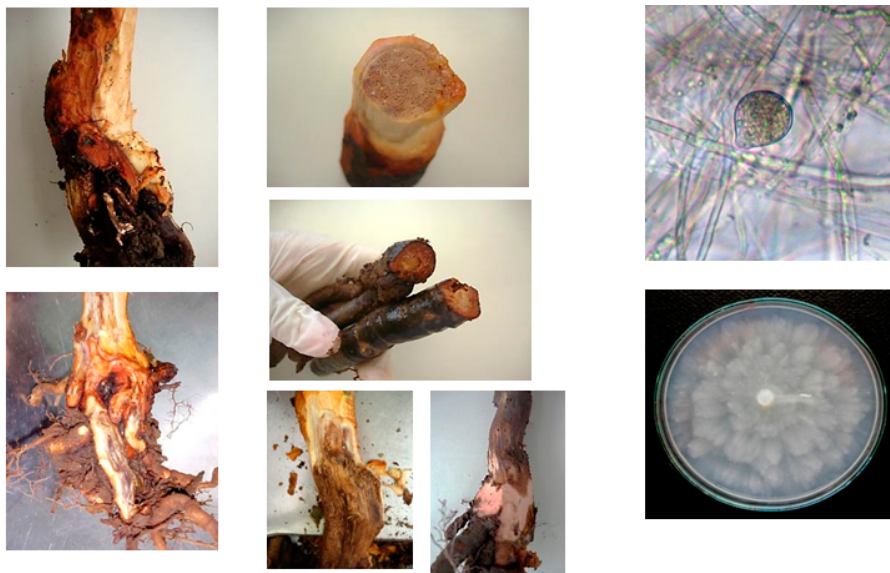


Fig. 9. Amostras de material vegetativo de plantas de quivi coletadas em pomares de Farroupilha/RS, com *Phytophthora* sp.

Foi possível encontrar *C. fimbriata* em praticamente todas as cultivares plantadas no município de Farroupilha (Tabela 3), não existindo, aparentemente, alguma cultivar resistente e/ou tolerante, embora mais estudos sejam necessários para quantificar o grau de resistência e/ou suscetibilidade dos materiais.

Baseando-se nos programas de controle desse patógeno em outras culturas, como eucalipto, por exemplo, somente houve resultados positivos com programas de melhoramento visando o desenvolvimento de cultivares resistentes à *C. fimbriata*. Logo, tal estratégia deverá ser adotada na cultura do quivi, junto de outras práticas de controle.

Tabela 3. Número de amostras coletadas de cada cultivar de quiwi e a incidência de *Ceratocystis fimbriata* por cultivar. Farroupilha, 2014.

Cultivar	Amostra com <i>Ceratocystis fimbriata</i>	Total de amostras coletadas
Bruno	8	10
Elmwood	6	9
Farroupilha	1	2
Golden King	2	4
Hayward	6	6
MG06	5	6
Monty	5	5
Total	33	42

Análises de vírus

Introdução

Vinte vírus já foram descritos em quiwi (*Actinidia* spp.). Essas espécies estão divididas em três grupos de vírus: 1) os não-especialistas; 2) os adaptados ao quiwi; e 3) os vírus patogênicos (BLOUIN et al., 2013).

O Laboratório de Virologia da Embrapa Uva e Vinho já vem trabalhando há vários anos na caracterização de isolados de ASGV de macieiras. Daí a ênfase nessa primeira fase de análises desse vírus. O ASGV infecta citros, macieiras, pereiras asiáticas e europeias, lírios e quiveiros. Nessa última espécie, o ASGV é latente e, em geral, oportunista. Em quiwi, a espécie caracteriza-se como não-especialista. O ASGV é, de fato, um vírus polífago, uma vez que, além das infecções naturais já mencionadas, experimentalmente, ele infecta mais de quarenta espécies de dezessete famílias de plantas. ASGV foi detectado pela primeira vez em quiwi (*A. chinensis*), oriundo da província chinesa de Shaanxi. Os sintomas provocados por quiwi infectado por ASGV são mosqueado clorótico entre as nervuras de folhas, mosaico clorótico e manchas anelares (CLOVER et al., 2003), apesar de ser latente em macieiras, pereiras e citros. Não se sabe ainda se a infecção por ASGV resulta em danos significativos de produção em *Actinidia chinensis*, e observações feitas na Nova Zelândia foram de número pequeno e durante um curto período de tempo. Alguns levantamentos naquele país revelaram a presença de ASGV por RT-PCR e IC-RT-PCR. Repetidas extrações das mesmas plantas deram reações negativas, indicando uma distribuição desuniforme do agente patogênico no tecido de quiwi. Ao contrário do ASGV de macieiras e pereiras, o agente encontrado em quiwi (*Actinidia chinensis*) interceptado tem aparentemente características biológicas distintas; sua transmissão mecânica de plantas de pomares para plantas indicadoras herbáceas não teve êxito. Isolado de *Actinidia deliciosa*, é transmissível mecanicamente para indicadoras herbáceas e os sintomas produzidos são similares àqueles descritos para outros hospedeiros (ZHANG et al., 1988). Entretanto, isolados de ASGV de *Actinidia* são transmissíveis pela enxertia para *Actinidia deliciosa*, razão pela qual se

deve evitar a enxertia de materiais cujo estado sanitário é desconhecido. Considera-se que o ASGV não tem vetores naturais e que sua transmissão nos pomares ocorra somente pela enxertia. Por essa razão, a melhor forma de combate ao vírus é o uso de material propagativo de origem conhecida e certificada. A esse grupo, pertencem *Alfalfa mosaic virus*, *Cucumber mosaic virus*, *Ribgrass mosaic virus*, *Turnip vein clearing virus*, *Cucumber necrosis*, *Actinidia X virus* e *Apple stem grooving*.

Outro grupo de vírus do quivi inclui os vírus **adaptados ao quivi**, que incluem o *Actinidia citrivirus*, *Actinidia A* e *Actinidia B virus*, dois novos vírus pertencentes ao gênero *Vitivirus*, de videiras (BLOUIN et al., 2012). Seus sintomas são: clareamento de nervuras, mosqueado fraco em folhas e clorose entre as nervuras durante o verão. Entretanto, como as infecções são complexas, os sintomas não podem ser atribuídos a somente um dos vírus (CHAVAN et al., 2013). O impacto econômico de ACV AcVA e AcVB não foi estimado, mas deve ser insignificante, especialmente pela ausência de um dos vetores desses vírus, sendo a enxertia a única forma de disseminação.

O terceiro grupo de vírus de quivi – e também o mais relevante em termos de patologias – inclui o *Cherry leaf roll virus* (vírus do enrolamento da folha da cereja, CLRV), gênero *Nepovirus*, e o *Pelagonium zonate spot virus* (PZSV, vírus da mancha clorótica do pelargônio). Ao contrário dos outros vírus do gênero, o CLRV, aparentemente, não é transmitido por nematoides. O CLRV infecta plantas de trinta e seis famílias, além de infectar também tomate, pimentão e gerânios. O CLRV foi isolado de *Actinidia chinensis* e de pomares que apresentavam necroses nas folhas, morte de ramos e rachaduras da casca. Os frutos de ramos afetados são desiguais em tamanho e sua produção é reduzida. O mecanismo para o movimento do vírus entre diversos tipos de hospedeiros é desconhecido. Foi observado que a disseminação de CLRV se dá ao longo das fileiras, o que pode indicar uma transmissão mecânica planta a planta, por equipamento de poda. Essas características fazem do CLRV um potencial fator de risco para a cultura do quivi.

Recentemente, o PZSV foi observado em quivi (*A. chinensis*) em dois pomares localizados na província italiana da Emilia Romagna. As plantas infectadas apresentam anéis necróticos e cloróticos em folhas e áreas deprimidas dos frutos, o que resulta na sua deformação (BICHERI et al., 2012). O PZSV pode estar envolvido com o declínio de plantas de quivi, caracterizado pela perda gradativa de vigor vegetativo e produtivo. O PSZV é transmissível pela via mecânica para *C. quinoa*., *N. benthamiana*, *N. glutinosa* e *N. tabacum*, durante a primavera. O diagnóstico de ambos os vírus pode ser feito por ELISA e RT-PCR convencional.

Material e métodos

Coleta de material vegetativo para detecção de vírus

Foi coletado material vegetativo (parte aérea e raízes) de plantas doentes para a realização de análise no laboratório da Embrapa. Para tanto, ramos e folhas foram colocados em um saco de papel e, esse, dentro de um saco plástico, sem adição de água ou papel toalha umedecido. Raízes com solo aderido foram colocadas em saco plástico, igualmente sem adição de água ou papel toalha umedecido. Quanto à seleção, foram escolhidas amostras com variação de sintomas, sendo obtidas amostras com sintomas iniciais e com sintomas avançados da doença, por quivizal, escolhendo-se plantas não completamente mortas para não mascarar os resultados.

Dessas, foram coletadas raízes da parte interna escura e ramos laterais de dois anos ou mais. Para que não ocorressem danos, as plantas não foram arrancadas do solo, cavando-se ao redor das raízes e retirando-as com cuidado.

As amostras colhidas a campo foram analisadas no Laboratório de Viroses da Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves/RS.

Análises de vírus

Para a análise de amostras por testes moleculares, os extratos de ácidos nucleicos totais para RT-PCR por tempo real e SybrGreen para o vírus foram obtidos por adsorção em SiO_2 , conforme descrito anteriormente (NICKEL et al., 1999, 2001). Foram usadas diversas combinações de iniciadores já antes avaliados (NICKEL; FAJARDO, 2009, 2014). Foram feitas vinte e oito análises com cada uma das duas químicas de detecção, TaqMan e Sybr Green, em duas rodadas, configurando um total de cento e doze análises.

As análises com o fluoróforo Sybr Green permitiram observar, nas curvas de dissociação das amostras com respeito aos controles negativos, valores de T_m que se assemelham a amostras infectadas (Figura 1). As amostras foram oriundas de plantas sem sintomas, o que caracteriza o ASGV em certas cultivares de *Actinidia*. Como as análises foram feitas sem serem duplicadas, a título de prospecção, elas devem ser repetidas em um futuro projeto de pesquisa na cultura do quivizeiro.

Resultados e discussão

No total, foram realizadas, até o momento, noventa e sete análises de vinte e três amostras (Tabela 4), com cada um de dois fluoróforos (duas químicas de detecção), sendo uma por sondas TaqMan e outra com Sybr Green. Para cada fluoróforo, foram corridas três placas independentes.

As análises cujos resultados foram aqui apresentados devem ser consideradas preliminares, uma vez que deveriam ser repetidas num período de tempo, especialmente na primavera e no outono, pois elas indicam que é, aparentemente, muito baixa a presença de ASGV nas amostras coletadas e que, para a confirmação da presença de ASGV em uma das áreas e para a detecção de outros vírus, como o CLRV e o PZSV, novos estudos fazem-se necessários.

Os resultados com Sybr (Figura 10) são promissores, devendo-se aprofundar o estudo do material coletado de quivi por meio de análises

realizadas com novos iniciadores. Seria importante realizar nova coleta de material. Geralmente, isso é feito, preferencialmente, na primavera, quando os tecidos vegetais estão fisiologicamente muito ativos.

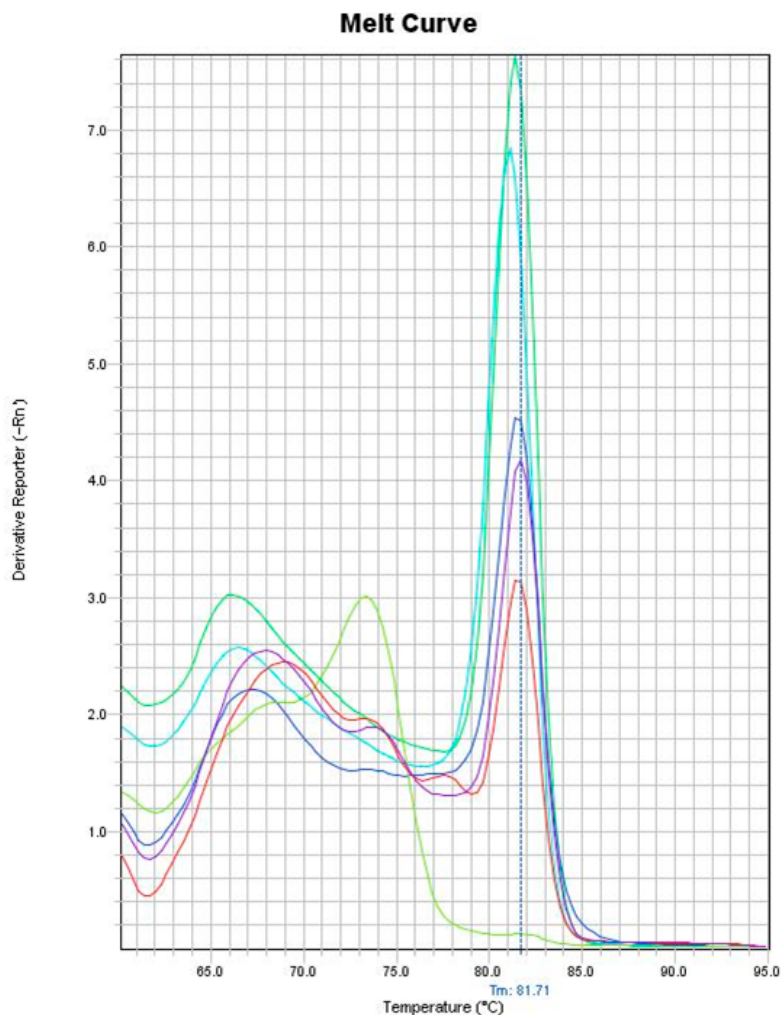


Fig.10. Análise de produtos de RT-PCR em tempo real com iniciadores de *Apple stem grooving virus* e detecção química por Sybr Green. Controle negativo (macieira sadia, seta, C1), amostras D1, E1, F1 (controles positivos de macieiras infectadas com ASGV) e G2 (quivi Hayward).

Observa-se que a amostra G2 de quivi Hayward agrupa-se pelo valor de T_m (temperatura de dissociação) com as amostras dos controles positivos para ASGV, D1, E1 e F1, indicando que ela poderia ser uma amostra positiva. Merecem atenção, ainda, as amostras da placa 55, A2 e G2 e da placa 62, e as amostras A2 (Monty), C2 (Bruno), H2 (Bruno) e B3 (Hayward), cujos valores T_m alinham-se com os controles positivos. Os RNAs totais estão armazenados a -86°C para serem utilizados em eventuais repetições ou re Checagem de resultados de análises.

As análises com TaqMan foram feitas com as mesmas amostras de RNA total. Nesse caso, duas amostras apresentaram um C_q de 21,5, o que caracteriza as amostras como positivas. O controle negativo não apresentou reação. Na segunda rodada de análises, após a prospecção inicial, foram usadas duplicatas das amostras. Em ambos os testes, foram utilizadas macieiras infectadas com ASGV como controle positivo. Exceto as duas amostras mencionadas acima, os resultados de TaqMan foram negativos. Não foram relatados sintomas eventualmente presentes nas plantas das quais foram coletadas as amostras, o que deve ser considerado numa próxima coleta. É muito importante a documentação do fenótipo da planta e eventuais sintomas observados em folhas ou em frutos.

Tabela 4. Análises de amostras de quiwi por Sybr Green RT-PCR em tempo real. Valores de T_m por amostra, em Farroupilha/RS. Iniciadores de *Apple stem grooving virus*.

Local	Descrição	T_m
1A	C- H ₂ O	
1B	C- SEEDLING	
1C	C- NTC	
1D	C+ RNA _t 43	81.41
1E	C+ RNA _t 44	81.12
1F	C+ RNA _t 61	81.56
1G		
1H		
2A	RNA _t 1203 A1PL2 Área Monty Melhorada	81.56
2B	RNA _t 1204 A4PL6 Área 2 perto de casa M606	
2C	RNA _t 1205 A5PL1 Bruno	
2D	RNA _t 1206 A4PL5 Área 2 perto da casa Elmwood	
2E	RNA _t 1207 A1PL1 Área 2 perto da casa Elmwood	
2F	RNA _t 1208 A4PL3 Área Hayward	
2G	RNA _t 1209 A5PL3 Área Hayward	81.71
2H	RNA _t 1210 A5PL4 Bruno - 2ª área - Patamar	
3A	RNA _t 1211 A5PL2 Bruno	
3B	RNA _t 1212 A4PL2 Área 1 Hayward	
3C	RNA _t 1213 A4PL7 Área 3 Bruno	
3D	RNA _t 1214 Monty Carlos 2	
3E	RNA _t 1215 A4PL7 Área Hayward	
3F	RNA _t 1216 A4PL4 Área 2 perto da casa	
3G	RNA _t 1217 Carlos B. Neto V. Elmwood	
3H	RNA _t 1218 Hayward	
4A	RNA _t 1219 Carlos V. Monty 1	
4B	RNA _t 1220 Hayward 24 anos	
4C	RNA _t 1221 A2PL2 Elmwood	
4D	RNA _t 1222 Elmwood Carlos	
4E	RNA _t 1223 A2PL1 Farroupilha	
4F	RNA _t 1224 Golden King Área 3 alto do morro da propriedade	

Levantamento de pragas

Introdução

Plantas de quivi ainda são consideradas pouco preferidas por insetos-praga. Esse fato decorre do menor ataque desses organismos quando se comparam perdas econômicas nos pomares de quivi às de outras fruteiras. Uma possível explicação seria a baixa expansão dos cultivos associada à falta de adaptação dos organismos pragas em explorar o recurso vegetal em detrimento de hospedeiros preferenciais. Apesar disso, é observada a ocorrência de espécies que podem ocasionar prejuízos econômicos na cultura. Assim, neste trabalho, avaliou-se a ocorrência de insetos-praga em quatro diferentes pomares comerciais de quivi localizados no município de Farroupilha/RS.

Material e métodos

O estudo foi realizado em quatro áreas comerciais de quivi localizadas no município de Farroupilha/RS (Tabela 5), no período de 26/2/14 a 14/5/14. Todas as áreas avaliadas são exploradas comercialmente com diversas espécies de frutíferas, como quivi, pêssego, ameixa, caqui, entre outras.

Tabela 5. Propriedades onde foram realizados os estudos de levantamento de pragas do quiveiro.

Propriedade	Localidade	Localização
1	Linha Jacinto	Coordenadas: - 29.110197° - 51.386450°
2	Linha 47	Coordenadas: -29.147800° - 51.417308°
3	Linha 47	Coordenadas: -29.149519° - 51.413280°
4	Vila Jansen	Coordenadas: -29.235631° - 51.387745°

Em cada área, foram instaladas duas armadilhas tipo McPhail iscadas com proteína hidrolisada a 5%, para monitoramento de mosca-das-frutas; duas armadilhas confeccionadas artesanalmente com potes plásticos (250 mL) e iscadas com vinagre de maçã, para monitoramento de *Drosophila suzukii*, e uma armadilha tipo delta com feromônio sexual específico, para *Helicoverpa armigera* (Figura 11).

Foto: Regis S. S. Santos.



Fig. 11. Armadilhas de monitoramento instaladas em pomar de quivi (acima: Delta e Mcphail; abaixo: pote). Farroupilha/RS. Fevereiro de 2014.

As armadilhas foram vistoriadas a intervalos quinzenais, momento em que eram trocados os atrativos das armadilhas Mcphail e do pote. Os insetos foram armazenados em potes plásticos contendo álcool 70% (exceto para mariposas) e levados ao Laboratório de Entomologia da Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado da Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria/RS, para triagem. Os septos de feromônio foram substituídos a intervalos de trinta dias e o piso colante das armadilhas Delta sempre que houve necessidade, devido à falta de aderência.

Resultados e discussão

Ao longo do estudo, foi diagnosticada a presença dos seguintes insetos-praga nos pomares de quivi avaliados:

- *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae) (mosca-das-frutas-sul americana); porém, em muito baixa ocorrência: dois exemplares dos pomares localizados nas propriedades 1 e 2 (Figura 12).
- *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) (vinte e cinco exemplares – ocorrência em todas as propriedades avaliadas) (Figura 13). É importante mencionar que essa praga, recentemente detectada no Brasil, vem causando danos significativos em diversas lavouras anuais e fruteiras do país. Nas áreas em questão, não

foram observados danos de desfolha ou em frutos de quiwi. Apesar disso, é importante manter a praga sob vigilância até que se tenham informações suficientes para enquadramento em espécie praga, ou não, de quiwi. A flutuação da praga mostrou um incremento na população a partir de fevereiro, atingindo o pico populacional no início de abril e a redução populacional na semana seguinte (Figura 14).

Foto: Regis S. S. Santos.



Fig. 12. Vista dorsal de um adulto de *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae).

Foto: Regis S. S. Santos.



Fig. 13. Adultos de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) coletados em armadilhas Delta iscadas com feromônio sexual em pomar de quiwi, em Farroupilha/RS.

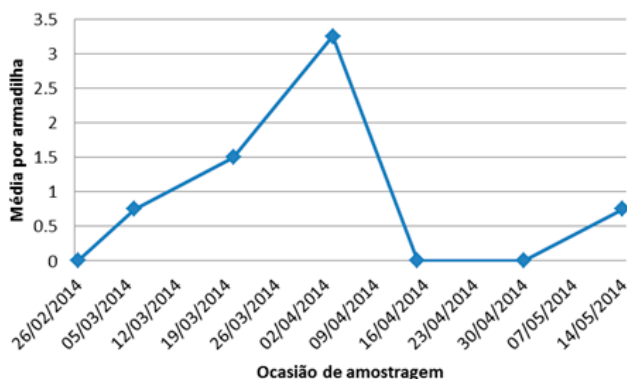


Fig. 14. Flutuação populacional de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) em pomar de quiwi em Farroupilha/RS.

- *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): esse é o primeiro registro da praga em pomar de quivi no Brasil. No exterior, é citada como uma praga de extrema importância para essa frutífera. Foram coletados sessenta e seis adultos de *D. suzukii*, sendo quarenta e três fêmeas e vinte e três machos (Figura 15). Assim como *H. armigera*, essa drosófila esteve presente em todas as áreas de quivi avaliadas.

Com relação à flutuação da praga, observou-se um incremento populacional nas áreas avaliadas a partir do início do monitoramento até o término, para as fêmeas, e até o início de maio, para os machos (Figura 16). Tal resultado está próximo ao relatado para a praga no exterior, no qual as maiores ocorrências são detectadas em meses

Foto: Regis S. S. Santos.



Fig. 15. Adulto de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) coletado em pomar de quivi em Farroupilha/RS.

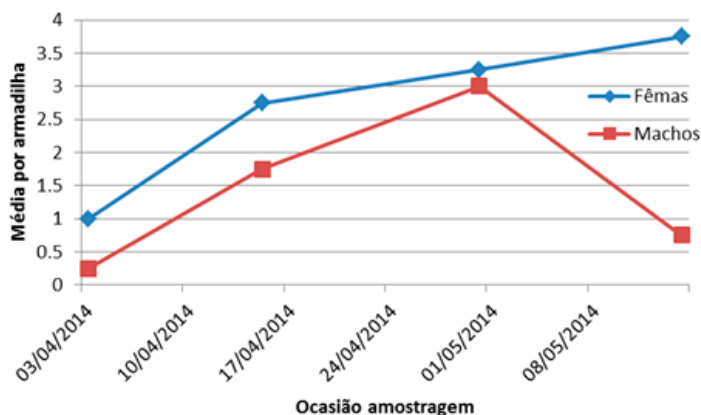


Fig. 16. Flutuação populacional de *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) em pomar de quiveiro, em Farroupilha/RS.

de temperaturas mais amenas. Conclui-se, assim, que quivizeiros são pouco atacados por insetos-praga. Entretanto, maiores investigações devem ser direcionadas para *D. suzukii* e *H. armigera*, estudando-se a bioecologia, o comportamento e os danos de tais pragas em pomares de quivi.

Conclusões

A redução na área plantada de quivi no município de Farroupilha/RS é alarmante; existe o risco real de desaparecimento da cultura da planta nesse município. Tal afirmação baseia-se na constatação de que os pomares de quivi da região estão sofrendo perdas anuais significativas de plantas, sem que haja reposição nas mesmas proporções. A redução nas áreas de quivizeiros ocorre basicamente pela morte excessiva de plantas a campo, em virtude da ocorrência da doença “Murcha de *Ceratocystis fimbriata*”, agravada pelo ataque de outros fungos, tais como *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Phomopsis*, *Phytophthora* e *Botryosphaeria*, e práticas equivocadas de manejo fitotécnico das plantas e da fertilidade dos solos. Em virtude de que, no atual momento, não se conhecem produtores de mudas de quivizeiro livres dessas doenças, o agricultor não dispõe de uma fonte segura de material vegetativo para realizar a reposição das plantas que morrem a campo, agravando ainda mais a situação.

A resolução desse problema passa pela reorganização do setor produtivo, com adoção de um novo sistema de produção que atente para as Boas Práticas Agrícolas e a sustentabilidade da produção. Nesse contexto, a produção de mudas de quivizeiros livres de patógenos por parte dos viveiristas, o manejo adequado da murcha do quivizeiro nos pomares e a seleção de genótipos de quivizeiro resistentes à *Ceratocystis fimbriata* são primordiais. Essas três áreas essenciais compõem o projeto de pesquisa a ser coordenado pela Embrapa Uva e Vinho, em cooperação com as demais instituições de pesquisa e órgão de extensão que participam deste projeto.

Literatura Recomendada

ACCORDI, S. M. Spread of *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* through root anastomoses. **Informatore Fitopatologico**, v. 36, p. 53-58, 1986.

ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa: UFV, 2007. 382 p.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Minneapolis: Burgess, 1972. 241 p.

BATISTA, A. C. ***Ceratocystis fimbriata* Ell. & Halst. sobre *Mangifera indica* L.** Recife: Universidade do Recife-Instituto de Micologia, 1960. 45 p. (Universidade do Recife-Instituto de Micologia. Publicação, 244).

BICHERI, R. M.; . BABINI, A. R; BLOUIN, A. G.; LANZONI, C.; PISI, A.; POGGI POLLINI, C.; CREDI, R.; LAGHI, L.; ROCCULI, P.; RUBIES AUTONELL, C.; PEARSON, M. N.; RATTI, C. Pelargonium zonate spot virus infecting kiwifruit plants in Italy. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRUS AND OTHER GRAFT TRANSMISSIBLE DISEASES OF FRUIT CROPS, 22., 2012, Rome. **Proceedings...** Rome: ICFV, 2012.

BLOUIN, A. G.; PEARSON, M. N.; CHAVAN, R. R.; WOO, E. N. Y.; LEBAS, B. S. M.; VEERAKONE, S.; RATTI, C.; BICCHERI, R.; MACDIARMID, R. M.; COHEN, D. Viruses of kiwifruit (*Actinidia* species). **Journal of Plant Pathology**, v. 95, n. 2, p. 221-235, 2013.

BLOUIN, A. G.; CHAVAN, R. R.; PEARSON, M. N.; MACDIARMID, R. M.; COHEN, D. Detection and characterization of two novel vitiviruses infecting *Actinidia*. **Archives of Virology**, v. 157, n. 4, p. 713-722, 2012.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley Interscience, 1990.

CHAVAN, R. R.; BLOUIN, A. G.; COHEN, D.; PEARSON, M. N. Characterization of the complete genome of a novel citrivirus infecting *Actinidia chinensis*. **Archives of Virology**, v. 158, n. 8, p. 1679-1686, 2013.

CLOVER, G. R. G.; PEARSON, M. N.; ELLIOTT, D. R.; TANG, Z.; SMALES, T. E.; ALEXANDER, B. J. R. Characterization of a strain of *Apple stem grooving virus* in *Actinidia chinensis* from China. **Plant Pathology**, v. 52, n. 3, p. 371-378, 2003 .

ENGELBRECHT, C. J. B.; HARRINGTON, T. C.; ALFENAS, A. C. *Ceratocystis* wilt of cacao - a disease of increasing importance. **Phytopathology**, v. 97, p. 1648-1649, 2007.

GALLI, F. Nota sobre a ocorrência de *Ceratostomella fimbriata* (E. e H.) Elliot em *Crotalaria retusa* L. e *Cassia fistula* L. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 33, p. 225-227, 1958.

HARRINGTON, T. C.; THORPE, D. J.; MARINHO, V. L.; FURTADO, E. L. First reporter of black rot of *Colocasia esculenta* caused by *Ceratocystis fimbriata* in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, p. 88-89, 2005.

INTERCÂMBIO comercial do agronegócio: principais mercados de destino. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio, 2012. 456 p. il.

MCDONALD, B. A.; LINDE, C. Pathogen population genetics, evolutionary potential, and durable resistance. **Annual Review of Phytopathology**, v. 40, p. 349-379, 2002.

MUCHOVEJ, J. J.; ALBUQUERQUE, F. C.; RIBEIRO, G. T. *Gmelina arborea* a new host of *Ceratocystis fimbriata*. **Plant Disease Reporter**, v. 62, p. 717-719, 1978.

NICKEL, O.; FAJARDO, T. V. M. Detection of viruses in apples and pears by real time RT-PCR using 5'-hydrolysis probes. **Journal of Plant Pathology**, v. 96, n. 1, p. 207-213, 2014.

NICKEL, O.; FAJARDO, T. V. M. **Obtenção de material propagativo livre de vírus e diagnóstico de vírus em macieiras e pereiras**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. 55 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 69).

NICKEL, O.; JELKMANN, W.; KUHN, G. B. Occurrence of *Apple stem grooving capillovirus* in Santa Catarina Brazil detected by RT-PCR. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, n. 3, p. 444-446, 1999.

NICKEL, O.; FAJARDO, T. V. M.; JELKMANN, W.; KUHN, G. B. Sequence analysis of the capsid protein gene of an isolate of *Apple stem grooving virus*, and its survey in Southern Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 655-659, 2001.

RIBEIRO, I. J. A.; ITO, M. F.; ROSSETO, C. J. *Cassia renigera* Wall.: novo hospedeiro de *Ceratocystis fimbriata* Ell. & Halst. **Bragantia**, v. 46, p. 417-423, 1987.

ROSSETTO, C. J.; RIBEIRO, I. J. A. Seca da mangueira. XII. Recomendações de controle. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 65, p. 173-180, 1990.

SANTOS, A. F; FERREIRA, F. A. Murcha-de-Ceratocystis em Acácia-negra no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 325, 2003.

SILVEIRA, S. V. da; ANZANELLO, R.; SIMONETTO, P. R.; GAVA, R.; GARRIDO, L. da R.; SANTOS, R. S. S. dos; GIRARDI, C. L. **Aspectos técnicos da produção de quiwi**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 82 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 79).

VALARINI, P. J.; TOKESHI, H. *Ceratocystis fimbriata*, causal agent of fig dieback, and its control. **Summa Phytopathologica**, v. 6, p. 102-106, 1980.

VIGOUROUX, A.; OLIVIER, R. First hybrid plane trees to show resistance against canker stain (*Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platanî*). **Forest Pathology**, v. 34, p. 307-319, 2004.

ZAUZA, E. A. V.; ALFENAS, A. C.; HARRINGTON, T. C.; SILVA, J. F. Resistance of Eucalyptus clones to *Ceratocystis fimbriata*. **Plant Disease**, v. 88, p. 758-760, 2004

ZHANG, T. M.; LIANG, X. Y.; ROISTACHER, C. N. Occurrence and detection of *Citrus tatter leaf virus* (CTLV) in Huangyan, Zhejiang Province, China. **Plant disease**, v. 72, n. 6, p. 543-545, 1988.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 11786